

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/SE04/001821

International filing date: 08 December 2004 (08.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: SE  
Number: 0303301-6  
Filing date: 09 December 2003 (09.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 28 December 2004 (28.12.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**PRV**PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen**Intyg  
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Nexplo Bofors AB, Karlskoga SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0303301-6  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-12-09  
Date of filing

Stockholm, 2004-12-15

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

  
Gunilla Larsson

Avgift  
Fee

## SÄTT OCH ANORDNING FÖR FRAMSTÄLLNING AV DRIVKRUT FÖR LADDNINGAR MED HÖG LADDENSITET OCH HÖG PROGRESSIVITET

### TEKNISKT OMRÅDE

- 5 Föreliggande uppfinning hänför sig till ett sätt och en anordning för framställning av radiellt perforerade krutrör som kombinerade med varandra på det sätt som beskrivs i vår egen samtidigt med denna ansökan inlämnade svenska patentansökan benämnd "Progressiv drivkrutladdning med hög laddensitet" ger för eldrörsvapen och då främst direktskjutande sådana, såsom stridsvagnskanoner, anpassade drivkrutladdningar med
- 10 extremt hög laddensitet och mycket hög progressivitet.

### PROBLEMSTÄLLNING OCH UPPFINNINGENS BAKGRUND

- Vid avfyringen av en krutgasdriven projektil ur ett bakåt i utskjutningsriktningen slutet eldrör krävs först ett visst initialt krutgastryck bakom projektilen för att börja accelerera
- 15 densamma genom eldröret. I och med att den bakom projektilen befintliga delen av eldrörets volym successivt ökar allt eftersom projektilen rör sig genom eldröret så kommer det under utskjutningen att successivt krävas i motsvarande grad ökade krutgasmängder för att kontinuerligt öka projektilens hastighet så länge den befinner sig i eldröret. Den ideala drivkrutladdningen skulle alltså successivt allt eftersom den förbränns ge allt större
- 20 krutgasmängder per tidsenhet, men den får därvid inte någon gång ge ett krutgastryck i det aktuella eldröret som överskrider det för eldröret och därmed förbundna mekanismdelar gällande maximalt tillåtna eldrörstrycket  $P_{max}$ . Hela drivkrutladdningen bör dessutom vara helt utbrunnen när projektilen lämnar eldröret eftersom projektilens bana annars kan störas av de utrusande krutgaserna samtidigt som drivkrutladdningen inte helt kan utnyttjas för
- 25 avsett ändamål.

- Ett krut som då det brinner under konstant tryck avger en krutgasmängd per tidsenhet som successivt ökar med brinntiden kallas för progressivt. Krutet kan t.ex. ha fått sina progressiva egenskaper som en följd av en specifik geometriska form som erbjuder en allt
- 30 större brinnarea ju längre förbränningen av detsamma fortgår men det kan även ha fått sina progressiva egenskaper som en följd av en kemisk eller fysikalisk ytbehandling av delar av de i krutet ingående enskilda krutkornens eller krutbitarnas för antändning tillgängliga fria ytor. Drivkrutladdningar med åtminstone begränsat progressiva egenskaper kan sålunda framställas av kornat krut enbart genom val av lämplig geometrisk form på de i laddningen

ingående krutkornen.

- Kornade en- eller månghålskrut försedda med i krutkornens längriktning genomgående brinnkanaler eller hål antänds och brinner såväl invändigt i sina resp. hål eller brinnkanaler som från krutkornens utsida. Detta innebär att kanalernas inre brinnareor och därmed även krutgasbildningen därifrån successivt kommer att öka men samtidigt kommer krutkornens yttre brinnareor att minskas eftersom krut bränns av även från krutkornens utsidor vilket ger en minskad krutgasbildning från dessa ytor. För att ett dylikt kornat hålskrut verkligen skall vara geometriskt progressivt krävs alltså att krutkanalernas successiva ökning av de egna brinnareorna verkligen överstiger den samtidiga successiva minskningen av krutkornens yttre brinnareor. Ett utvändigt obehandlat etthålskrut med den yttre formen av en renodlad cylinder är därför normalt konstantbrinnande medan ett utvändigt runt-stavformat och likaledes obehandlat 19-hålskrut normalt är progressivt.
- Det är även sedan länge känt att det går att öka ett kornat flerhålskruts progressivitet och även göra ett en-hålskrut progressivt genom inhibering eller kemisk ytbehandling av krutkornens yttertor. Vid inhiberingen beläggs krutkornens yttre brinnareor och alltså även deras ändtor med en mera svårbrännbar substans som fördröjer övertändningen av krutet längs dessa ytor och vid ytbehandlingen behandlas samma ytor med en lämplig kemisk substans, såsom ett lösningsmedel eller motsvarande, som gör krutet mera långsambrinnande längs dessa ytor och en bit in i krutet. Enligt en tredje variant kan krutet göras progressivt genom att dess yttertor beläggs med ett skikt av ett krut som först måste brännas av innan en övertändning av de egentliga drivkrutladdningskornen eller -bitarnas yttertor kan ske.
- Sedan flera år har man bedrivit ett intensivt arbete med att öka äldre eldrörspjäders skottvidd genom att tillföra dessa nyare ammunition. En första begränsande faktor har därvid varit att man aldrig får överskrida det maximalt tillåtna eldrörstrycket  $P_{max}$ . En andra hittills begränsande faktor har varit att en ökad skottvidd kräver en ökad laddvikt i ett som regel vid ursprungligen befintliga laddningar av löst liggande kornat hålskrut redan helt utnyttjat laddutrymme. En tredje begränsning är vidare att en hög laddensitet kräver en parallellt ökande progressivitet.

Vid löst liggande kornat material blir emellertid den sammanlagda tomma volymen mellan

kornen förhållandevis stor. En möjlighet skulle alltså vara att öka laddningens densitet. Den största krutmängden och därmed även den största laddensiteten och den största laddvikten som går att få in i en bestämd volym är en massiv kropp med en efter den tillgängliga volymen helt anpassad geometri. Men en helt massiv krutkropp innebär ingen generell  
5 lösning på problemet att öka skottvidden för redan befintliga eldrörspjäser. Den massiva krutkroppen kommer nämligen att brinna för länge och ge ett för lågt krutgasttryck för att kunna utnyttjas effektivt för avfyring av projektiler.

Teoretiskt sett kan man emellertid tänka sig att framställa ett månghålat blockkrut, som  
10 förbrinner på ett liknande sätt en som en större mängd kornat flerhålskrut, dvs. åtminstone inledningsvis enbart via de däri ingående brinnkanalerna eller perforeringshålerna. I praktiken är detta emellertid inte lika enkelt. Det teoretiskt tänkta månghåliga blockkrutet skall således till sin helhet vara försett med ett mycket stort antal parallelllöpande brinnkanaler vilka samtliga ligger på ett avstånd från alla angränsande brinnkanaler  
15 motsvarande den dubbla sträcka som krutet hinner brinna under den tid som står till förfogande fram till omedelbart före den tidpunkten då projektilen avses ha lämnat det eldrör ur vilken den avfyrats. Avståndet mellan två brinnkanaler i ett specifikt krut benämns dess e-mått och e-måttet vid det krut som ingår i en specifik laddning bör motsvara den sträcka som krutet, under avfyring av en specifik projektil från antändningen till dess  
20 projektilen lämnar eldröret, hinner brinna under fullständig förbränning under det dynamiska tryckförloppet i den speciella eldrörspjäs för vilken krutet är avsett. För att ett perforerat månghålskrut skall kunna utnyttjas optimalt krävs alltså att två närliggande perforeringar eller brinnkanaler ligger på det i varje särskilt fall aktuella e-måttets avstånd från varandra. För bästa möjliga skjutresultat får drivkrutets brinntid vid eldrörsvapen  
25 varken vara för kort, eftersom den därmed utskjutna projektilen vid för kort brinntid får för låg utgångshastighet och därmed skottvidd, eller för lång, eftersom oförbränt krut då kommer att kastas ut ur eldröret utan att bidra till projektilens acceleration.

Vid såväl det väl inhiberade kornade hålskrutet som det månghåliga blockkrutet tänder  
30 krutet i alla sina brinnkanaler och förbränns radiellt utåt från resp. brinnkanal mot varandra. Brinnytorna från de olika brinnkanalerna kommer alltså om man valt rätt e-mått att mötas strax innan projektilens mynningspassage. För att inte krutförbränningen från krutkornens yttre delar skall störa den geometriska progressiviteten måste därvid alla yttre krutytor idealt vara inhiberade, ytbehandlade eller ytbelagda, alltså även krutyterna på sidan om



perforeringarna.

- I vår inledningsvis omnämnda svenska patentansökan presenteras en ny typ av drivkrutladdningar för eldrörsvapen uppbyggd av en, två eller flera radiellt på valda e-mått avstånd perforerade i varandra och/eller efter varandra anordnade drivkrutrör vilka förbränns med en viss överlappning vilket åstadkommits genom att det eller de rör som skall komma senare i förbränningskedjan inhiberats, ytbehandlats eller ytbelagts längs alla sina ytterytor för att fördröja övertändningen längs dessa ytor.
- 10 Utgångsmaterialet för denna laddning är alltså månghålsperforerade krutrör vilka vid behov inhiberats, ytbehandlats eller ytbelagts för att därefter koncentriskt anordnas i varandra och/eller efter varandra.

- En svårighet vid framställningen av denna typ av laddning är att ta fram de radiellt perforerade krutrören. För att kunna användas och ge önskat resultat måste nämligen e-måttet vid krutrörens perforeringar ligga mellan 0,5 mm och 10 mm, men företrädesvis mellan 1 mm och 4 mm. För att ge önskat resultat i de aktuella laddningarna måste dessutom krutrören perforeras radiellt. Kraven på att perforeringen görs likformigt måste dessutom ställas mycket högt.

20

#### KÄND TEKNIK

- De teoretiska principerna bakom en drivkrutladdning bestående av flera rörformiga skikt av månghålsperforerat krut är inte helt nya i och med att H Maxim redan 1901 fick USA-patentet 677,527 på en dylik laddning men dels utgick han då från plana perforerade krutark som han rullade, dels framgår det ingenstans i patentet att han skulle ha haft någon som helst uppfattning om hur tätt perforeringarna verkligen måste ligga för att en dylik laddning skulle fungera, dvs. han hade med dåtidens teknik inte haft någon möjlighet att bestämma hur fort ett krut verkligen brinner.

- 30 Föreliggande uppfinning hänför sig nu till flera sätt och anordningar för att framställa perforerade krutrör med tillräckligt tät radiell perforering dvs. med e-mått mellan 0,5 mm och 10 mm, men företrädesvis mellan 1 mm och 4 mm, för att kunna användas i den nu aktuella av oss presenterade laddningstypen.

- I enlighet med föreliggande uppfinning har vi nu löst problemet med att genomföra den nödvändiga täta perforeringen genom att dela upp perforeringsoperationen i ett mycket stort antal perforeringssteg som vart och ett ger upphov till en enda eller ett mindre antal perforeringar. Att i enlighet med denna metodik framställa perforerade krutrör av här
- 5 avsedd typ kommer alltså att ta en icke försumbar tid i anspråk men samtidigt erbjuder vår uppfinning möjligheten att genomföra hela perforeringsprocessen i helautomatiska maskiner som inte kräver någon egentlig personal annat än för omprogrammering och eventuellt vid byte av krutrör.
- 10 Föreliggande uppfinning kan sålunda definieras som ett sätt att framställa radiellt perforerade cylinderformade krutrör baserat på den grundtanken att resp. krutrör skall spännas upp och centreras mellan de egna öppna gaveländarna för att därefter alltså i ett stort antal på varandra följande perforeringsoperationer perforeras stegvis medelst en styrd radiellt relativt krutröret mot och åtminstone genom huvuddelen av krutrörets cylindervägg
- 15 förskjutbar nålstans. Denna nålstans skall sedan efter varje perforering returneras till sitt startläge före perforeringen i vilket läge nålstansen och krutröret relativförskjutes axiellt i krutrörets längsriktning alternativt genom vridning av krutröret alternativt både och, och därigenom bringas i ett sådant inställningsläge att nålstansen i nästa perforeringssteg perforerar nytt obearbetat krutmaterial. Nålstansens och krutrörets relativförskjutning
- 20 mellan två perforeringssteg skall samtidigt vara så styrd att samtliga perforeringar efter det att perforeringsoperationen slutfört ligger på ett avstånd från angränsande perforering motsvarande för krutröret avsedda användning önskat e-mått.
- Ett stort antal olika varianter på den stegvisa förflytningen av nålstansen är möjliga dels
- 25 beroende på om en ensam nål utnyttjas eller om flera i ett förutbestämt mönster anordnade nålar utnyttjas. Huvudprincipen är att när perforeringen slutförts så skall samtliga perforeringar vara radiella och ligga på önskat e-mått från varandra.
- Nålstansen kan t ex mellan perforeringsstegen förskjutas linjärt längs krutrörets hela längd
- 30 till dess hela denna längd täckts av perforeringar varefter krutröret vrides omkring sin längdaxel den vinkel som motsvarar önskat e-mått så att nytt obearbetat material vändes mot nålstansen varefter denna tidigare obearbetade del av krutröret perforeras på motsvarande sätt följt av en ny vridning av krutröret tills hela detta perforerats med önskat e-mått mellan perforeringarna. I detta sammanhang kan det kanske vara motiverat att

påpeka att eftersom det är det geometriska förhållandet för den liksidiga triangeln som bestämmer avståndet mellan angränsande perforeringsrader så krävs vid en axiell rätlinjig perforering rad för rad av ett krutrör såväl en viss rotation av krutröret motsvarande höjden av den liksidiga triangeln med e-måttet som sida samt en längdförskjutning mellan perforeringsraderna motsvarande halva e-måttet (se i övrigt Fig. 5a).

En annan variant bygger på att den interna förskjutningsrörelsen mellan krutröret och nålstansen mellan perforeringsstegen fördelas på en vridning av krutröret och en längdmatning av nålstansen varvid dessa bägge rörelser är så valda att perforeringen av krutröret kommer att löpa spiralformigt runt detsamma från dess ena gavelända till dess andra gavelända varefter en ny spiralbana på ett e-måtts avstånd från den första påbörjas tills hela krutröret täckts av perforeringar på ett e-måtts avstånd från varandra.

Enligt en tredje variant genomförs nålstansens och krutrörets inbördes relativmatning genom en styrd rotation av krutröret kombinerad med en fram och återgående stegmatning mellan varje perforering tills ett varv täckts av perforeringar varefter nålstansen matas det antal e-mått som den innehåller nålar för genomförande av nästa perforeringsvarv.

Vid utformningen av nålstansens och krutrörets samverkande rörelsemönster gäller det att alltid hålla i minnet att tre närliggande perforeringar alltid skall bilda hörnpunkterna för en liksidig triangel vars respektive sidor alla är lika med ett e-mått.

Det är vidare som redan antytts möjligt att vid perforeringen av krutröret utnyttja en nålstans med flera i rad efter varandra på e-måtts avstånd från varandra anordnade i krutrörets längdriktning på rad efter varandra inriktade perforeringsnålar. Därvid måste emellertid nålstansens längdmatning i krutrörets längdriktning mellan varje perforeringssteg motsvaras av antalet e-mått som stansens nålar täcker (Fig. 5E).

Vid såväl nålstansar innefattande enstaka som flera nålar kan givetvis olika typer av fram- och tillbakamatningar, zick-zack matningar och matningsscheman som ger förtätningar av en grundperforering förekomma. Den senare varianten kan ha vissa fördelar då det gäller att perforera ett krut som lätt deformeras om det direkt perforeras av allt för tätt arbetande perforeringsnålar (se Fig. 5D).



Svårigheterna med att framställa en helautomatisk maskin i enlighet med föreliggande uppfinning ligger i stor del i den finmekanik som måste ingå i densamma. Bara att framställa en nålstans innehållande ett begränsat antal i linje med varandra på önskat e-måttsavstånd dvs. i vissa fall mindre än 1mm avstånd anordnade nålar är långt ifrån enkelt.

- 5 När det sedan gäller de begränsade matnings- och rotationssteg som måste ingå i systemet så kan det komma att krävas såväl mikrodatorstyrningar som anslag mellan precisionsslipade anslagsklackar och fasta passbitar

- 10 I den för uppfinningen utmärkande anordningen ingår för det första ett uppspänningsorgan för inspänning och axiell inriktning av krutrör. Detta organ kan t ex bestå av koniska i resp. krutrörs öppna ändgavlar införbara krutröret centrerande mot varandra för fastspänning av krutröret förskjutbara gavelstyrningar. För det andra skall i anordningen ingå minst en mot krutrörets i inspänt läge ytteryta och genom krutröret förskjutbar nålstans innefattande en eller flera i krutrörets längdriktning på önskat e-måttsavstånd anordnade nålar. Denna
- 15 nålstans och krutröret skall vidare vara rörelsemässigt sammankopplade så att de efter vart och ett av nålstansens perforeringssteg sedan nålstansen återförts till utgångsläget kan relativförskjutas en sträcka motsvarande det antal e-mått som nålraden representerar så att nytt krutmaterial friläggs under nålstansen (Fig. 5e).

- 20 Det är givetvis även möjligt att tillverka en anordning utrustad med flera nålstansar som samtidigt penetrerar krutröret från flera varandra motriktade och därmed vandra balanserande håll men även om en dylik flernålstansmaskin med t.ex. tre i 120 ° vinkel anordnade nålstansar minskar den för en komplett perforering nödvändiga tiden så blir anordningen samtidigt så mycket mera komplicerad.

- 25 För stora laddningar kan det komma att krävas perforerade krutrör på upp till eller över en meters längd och då kan det vara lämpligt att stöda upp krutrören mot stödrullar eller ett invändigt rullstöd eller mothåll som dock inte får störa nålarnas genomträngning av krutröret. Det är för övrigt inte alltid nödvändigt att låta perforeringsnålarna gå helt igenom
- 30 krutrörens vägg. I vissa fall kan det t ex vara lämpligt att lämna kvar en inre operforerad krutvägg om ett e-måtts tjocklek eller liknande.

#### FIGURFÖRTECKNING

Sättet och anordningen enligt uppfinningen har definierats i de efterföljande patentkraven

och den skall nu endast något ytterligare beskrivas i samband med bifogade figurer av vilka

Fig.1 visar ett längdsnitt genom en principiell anordning för perforering av krutrör på det för uppfinningen utmärkande sättet

Fig. 2 visar ett tvärsnitt av anordningen enligt Fig.1

Fig. 3 visar en variant på Fig. 2 och

Fig. 4 visar principerna för en spiralperforering av ett krutrör

Fig.5a-e några olika principer för stegvis perforering och

Fig. 6a-c delsnitt genom ett perforerat krutrör.

#### DETALJERAD UTFÖRANDEBESKRIVNING

På Fig.1 visas ett längdsnitt av ett krutrör 1 som är inspönt och centrerat mellan två koniska gaveländar 3 och 4. Dessa är i sin tur rotationsmässigt lagrade i var sina i det centrerade krutrörets 1 längsriktning anordnade axlar 5 resp. 6. Som framgår av figuren är axlarna 5,6 med tillhörande gavlar 3,4 axiellt förskjutbara i pilarnas 8,9 riktning. Detta för att möjliggöra inspänningen av krutröret 1. Vidare ingår en i krutrörets längdriktning förskjutbar nålstans 10. Denna innefattar en nålstyrning 11, en mot och från krutröret förskjutbar nålhållare 12 samt sex i den senare innefattade och av nålstyraren 11 uppstyrda perforeringsnålar med den gemensamma beteckningen 13. Hela nålstansen 10 är förskjutbar längs med krutröret 1 i pilens 14 riktning. Samtidigt är nålhållaren 12 förskjutbar mot och från krutröret 1 i pilens 15 riktning. På figuren finns vidare tolv redan genomförda perforeringar gemensamt betecknade 16 utritade. Dessa perforeringar är resultatet av två redan genomförda perforeringsoperationer. Eftersom nålarna i nålhållaren 12 sitter på det önskade e-måttavståndet ger denna anordning sex perforeringar per perforeringsoperation. Så snart nålarna 13 perforerat krutröret returneras de vid nålhållarens 12 uppåtgående rörelse till sitt startläge i nålstansen 10 varefter denna matas ett steg motsvarande sex e-mått och en ny perforeringsoperation genomförs. Då nålstansen 10 når krutrörets 1 ända roteras krutröret den vinkel och nålstansen längsförskjutes den sträcka som vid perforering av ytterligare axiell rad av perforeringar ger perforeringar på e-mått avstånd från varandra. Hela operationen återupprepas sedan tills hela krutröret perforerats.

På Fig. 2 visas en variant lämpad för långa mera tunnväggiga krutrör vilka understöds av rullar 17 och 18 och där även krutröret försetts med ett inre mothåll 19. Det invändiga mothållet 19 innefattar lämpligen ett rör som är anordnat att hålla krutröret horisontellt

varigenom fördelen uppnås att nålarna ej behöver gå igenom krutröret.

På Fig. 3 visas en variant där perforeringen samtidigt sker med tre nålstansar 20, 21 och 22 anordnade i  $120^\circ$  :s vinkel relativt varandra och alltså balanserande varandra förutsatt att de arbetar samtidigt.

Fig. 4 slutligen visar schematiskt en spiralperforering av ett krutrör 23 medelst en enda perforeringsnål 24 och en kombinerad vridning av krutröret och en längdmatning av nålstansen mellan varje perforeringsoperation.

På Fig. 5a-e visas några principer för den stegvisa perforeringen av krutrör. Hela Fig. 5 visar en bit av en tänkt perforerad krutytta där ytan även om den egentligen är buktig här har ritats plan. Den aktuella krutytan 25 har ett mycket stort antal brinnkanaler eller perforeringar 26.

Fig. 5a visar grundprincipen för perforeringen där dubbelpilar 27 och brinncirklar 28 visar hur krutet från brinnkanalerna brinner mot varandra. Markeringen 29 har till uppgift att leda intresset till det liksidiga triangelförhållandet som bestämmer avståndet och sidoförskjutningen mellan raderna av perforeringar 26.

Fig. 5b illustrerar en rätlinjig stegmatning av en enda perforeringsnål som följer banan från b1 till by och där täckt hela krutrörets längd för att via en av det liksidiga triangelförhållandet mellan perforeringarna bestämda grundförhållandet följa en av pilen 30 markerad kombinerad längd och sidomatning till bz som påbörjar en ny perforeringsrad.

Fig. 5c illustrerar en zick-zack matning från c1 till c4 och vidare där varje matning innebär såväl en längd- som en sidomatning ; allt bestämt av den liksidiga triangeln illustrerad vid 29.

Fig. 5d illustrerar en förtätningsperforering där en glesare perforering d1-d3 förtätas av en andra perforeringsrad dx-dy etc.

Fig. 5e slutligen illustrerar linjär matning av en nålstans med flera nålar som från sina i rad efter varandra anordnade perforeringslägen e1 hoppar till sina nya perforeringslägen e2.

Fig. 6a-c några olika perforeringsalternativ i ett delsnitt av ett krutrör 31 avsett för en 12 cm stridsvagnskanon. Vid varje alternativ har för tydlighets vinnande endast några få perforeringar ritats ut. Figurerna visar perforeringar på i princip 1mm e-måttsavstånd.

- 5 Krutrörets väggjocklek är tänkt att vara 15 mm och som framgår av figuren blir variationen för avståndet mellan perforeringarna vid rörets ytter- och dess innerdiameter här ganska ringa. I övrigt gäller att perforeringarna 32 i Fig. 6a är genomgående, medan perforeringarna 33 i Fig. 6b slutar på ett e-måtts avstånd från rörets insida 34 medan röret vid Fig. 6c är perforerat från bägge hållen med perforeringar 35 resp. 36 där avståndet  
10 mellan perforeringarnas inre ändar även där skall vara ett e-mått.

Ett otal andra olika system för perforeringen är för övrigt tänkbara inom ramen för uppfinningen.

Case 3940 SE

Patentkrav.

1. Sätt att framställa radiellt perforerade cylinderförmade krutrör (1, 23, 31) kännetecknat  
5 därav att resp. krutrör (1, 23, 31), uppspönt och centrerat mellan de egna öppna  
gaveländarna, i ett stort antal på varandra följande perforeringsoperationer perforeras  
stegvis medelst en eller flera i en nålstans (10) radiellt relativt krutröret mot och  
åtminstone till dess huvuddel genom detsamma vägg förskjutbara perforeringsnålar  
(13) som efter varje perforering returneras till läget före perforeringen i vilket läge  
10 nålstansen (10, 20-22) och krutröret (1, 23, 31) relativförskjutes så att nålarna nästa  
gång de aktiveras perforerar ett tidigare obearbetat område av krutröret och varvid  
summan av alla perforeringar efter slutförd operation ger en heltäckande perforering  
med önskat e-mått mellan alla perforeringar.
- 15 2. Sätt enligt krav 1 kännetecknat därav att nålstansens (10, 20-22) och krutrörets (1,  
23, 31) relativförskjutning mellan två perforeringssteg axiellt, radiellt eller både och är  
så styrd att samtliga perforeringar efter den helt genomförda perforeringsoperationen  
kommer att ligga på ett avstånd från varandra motsvarande för krutröret avsedda  
användning önskat e-mått.
- 20 3. Sätt enligt krav 1 eller 2 kännetecknat därav att nålstansen mellan perforeringsstegen  
förskjutes linjärt längs krutrörets hela längd till dess hela denna längd täckts av  
perforeringar varefter krutröret vrides omkring sin längdaxel den vinkel som motsvarar  
önskat e-mått samtidigt som nålstansens längsläge korrigeras så att nytt obearbetat  
25 material vändes mot nålstansen och tillkommande perforeringar kommer att ligga på e-  
måtts avstånd från de tidigare utförda varefter denna tidigare obearbetade del av  
krutröret perforeras på motsvarande sätt följt av en ny vridning och längskorrigerig av  
krutröret tills hela detta perforerats på önskat e-måttavstånd.
- 30 4. Sätt enligt krav 1 eller 2 kännetecknat därav att det krutröret (1, 23, 31) och nålstansen  
(10, 20-22, 24) berörande matningssteget mellan perforeringsstegen fördelas på en  
vridning av krutröret och en sidomatning av nålstansen som är så valda att  
perforeringen av krutröret kommer att löpa spiralformigt runt detsamma från dess ena  
gavelända till dess andra gavelända varefter en ny spiralbana på ett e-måtts avstånd från



den första påbörjas tills hela krutröret täckts av perforeringar på ett e-mått avstånd från varandra.

5. Sätt enligt krav 1 eller 2 **kännetecknat** därav att nålstansens och krutrörets inbördes relativmatning genomförs genom en styrd rotation av krutröret tills ett varv täckts av perforeringar varefter nålstansen matas ett e-mått för genomförande av nästa perforeringsvarv.
6. Sätt enligt krav 1-4 **kännetecknat** därav att som nålstans utnyttjas en med flera i rad efter varandra på e-mått avstånd från varandra i krutrörets längdriktning anordnade nålar varvid nålstansens längdmatning i krutrörets längdriktning mellan varje perforeringssteg motsvaras av antalet e-mått som stansens nålar täcker.
7. Sätt enligt krav 1-6 **kännetecknat** därav att nålstansens matning och/eller krutrörets rotation styrs av passbitar mot vilka fasta anslag går i anliggning.
8. Sätt enligt krav 1-6 **kännetecknat** därav att nålstansens matning och krutrörets rotation styrs av en mikrodator.
9. Anordning för genomförande av sättet enligt endera av kraven 1-8 för perforering av krutrör (1, 24, 31) med perforeringarna jämt fördelade över hela krutröret på för krutet med hänsyn till dess brinnhastighet och avsedd användning avpassat e-mått avstånd från varandra **kännetecknad** därav att den för det första innefattar ett för uppspanning och axiell inriktning av krutrör (1, 23, 31) avsett uppspanningsorgan (4-9) innefattande företrädesvis koniska i resp. krutrörs öppna ändgavlar införbara krutröret centrerande mot varandra för fastspänning av krutröret förskjutbara gavelstyrningar (3, 4), för det andra minst en i en nålstans (10) monterad och i densamma mot och från resp. krutrörs i inspant läge ytteryta och genom åtminstone huvuddelen av dess vägg förskjutbar nål (13) och varvid nämnda nålstans (10) och resp. krutrör (1, 23, 31) är rörelsemässigt så sammankopplade att efter vart och ett av nålens (13) perforering av krutrörsväggen sedan nålen återförts till läget före perforeringsoperationen, nålstans och krutrör relativförskjutes så att nytt krutmateriel friläggs under nålstansen för dess nästkommande perforeringssteg.

10. Anordning enligt krav 9 **kännetecknad** därav att flera runt om krutrörets inspänningsläge anordnade nålstansar samtidigt är anordnade att med sina däri förskjutbara nålar perforera krutröret från varandra motstående riktningar .
- 5 11. Anordning enligt krav 9 eller 10 **kännetecknad** därav att den innefattar stödrullar (17,18) mot vilka det inspända krutröret anliggar för att motverka en nedböjning.
12. Anordning enligt krav 9-11 **kännetecknad** därav att ett invändigt mothåll (19) som ej hindrar nålstansens nålars passage genom krutröret är anordnat på krutrörets insida.
- 10 13. Anordning enligt krav 12 **kännetecknad** därav att det invändiga mothållet (19) är ett rör anordnat att hålla krutröret horisontellt.

## Case 3940 SE

**Sammandrag**

- Föreliggande uppfinning hänför sig till ett sätt och en anordning för att framställa radiellt
- 5 perforerade cylinderformade krutrör (1, 24, 31). Uppfinningen är baserat på den grundtanken att resp. krutrör (1, 24, 31) skall spännas upp och centreras mellan deegna öppna gaveländarna för att därefter alltså i ett stort antal på varandra följande perforeringsoperationer perforeras stegvis medelst en eller flera i en nålstans (10) relativt
- 10 krutröret mot och åtminstone genom huvuddelen av krutrörets cylindervägg förskjutbara nålar (13). I uppfinningen ingår vidare att mellan varje perforeringsoperation skall krutrör och för perforeringsoperationen utnyttjad nålstans (10) förskjutas så relativt varandra att krutröret efter en fullständig perforeringsoperation skall vara helt täckt av perforeringar (32, 33, 35, 36) som ligger på ett förutbestämt e-måtts avstånd från varandra.

15

(Fig. 1 föreslås för publicering)

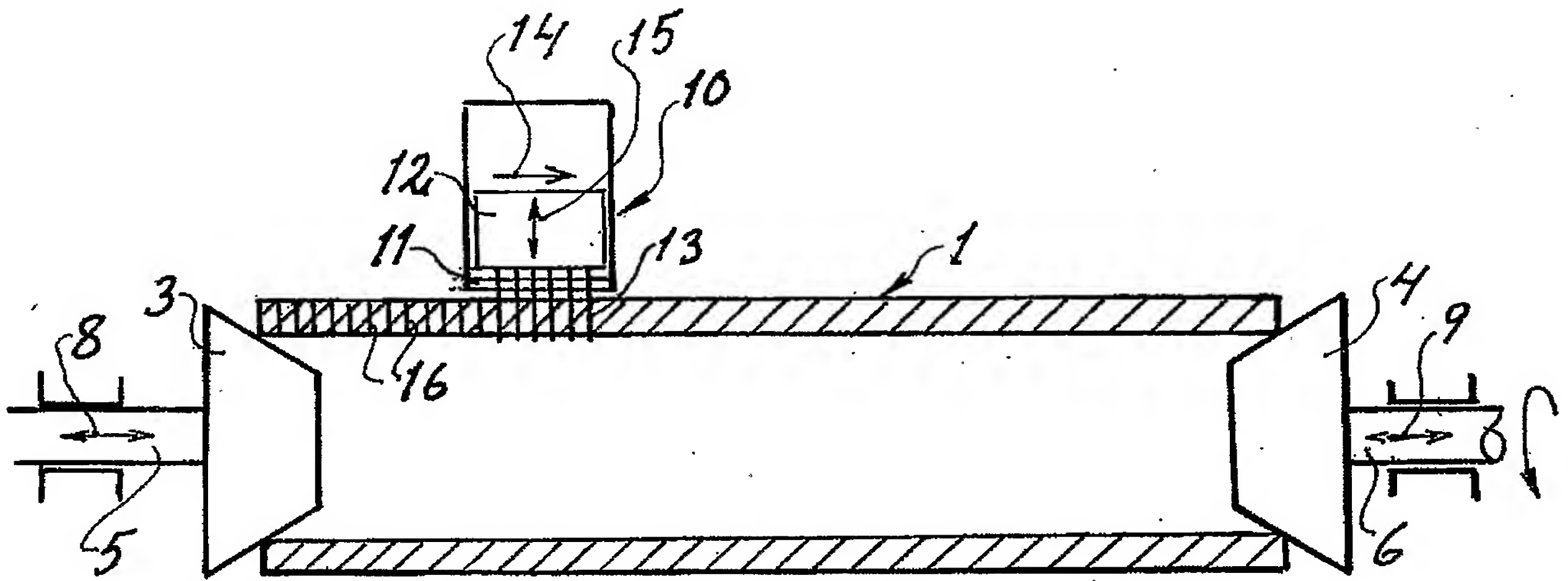


Fig. 1

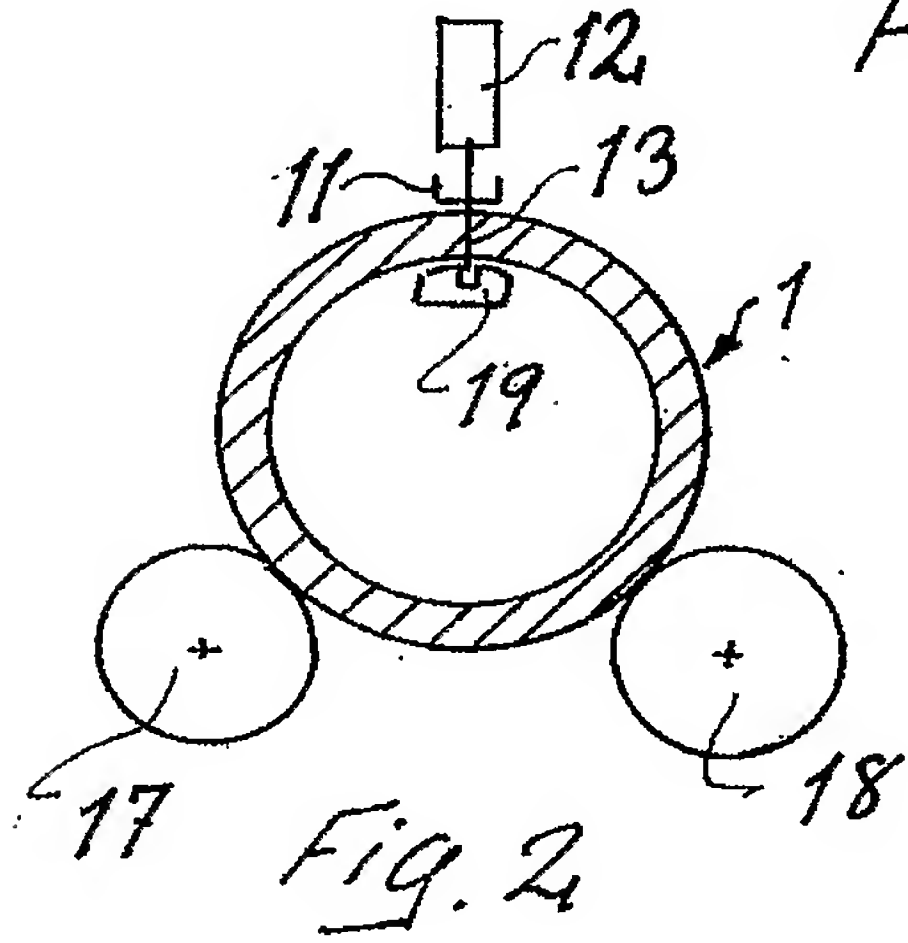


Fig. 2

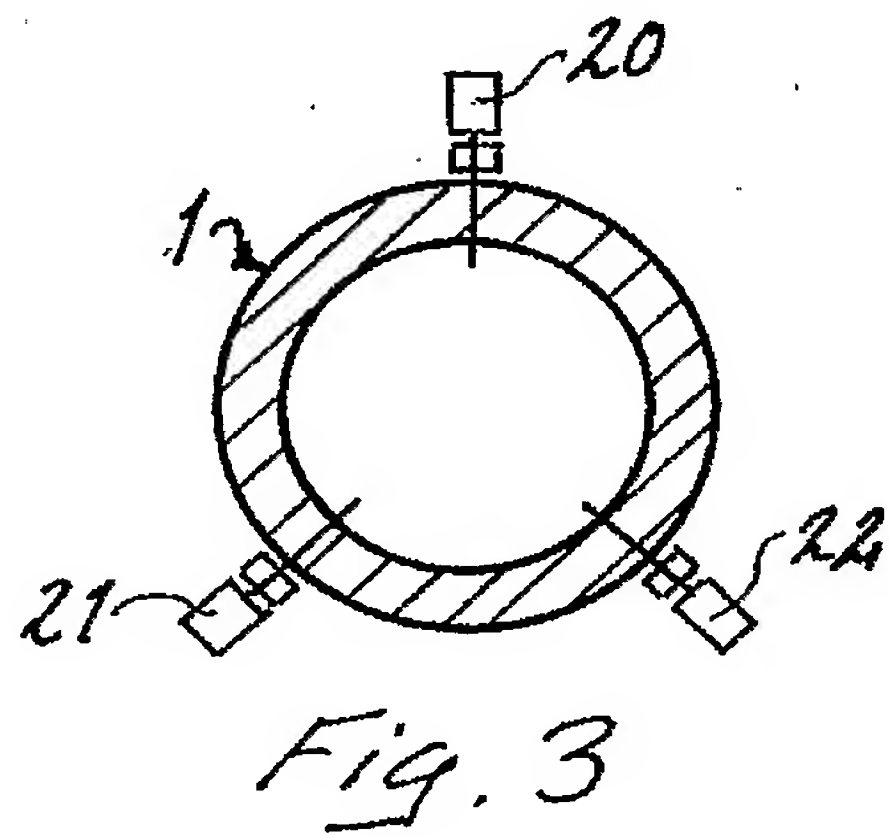


Fig. 3

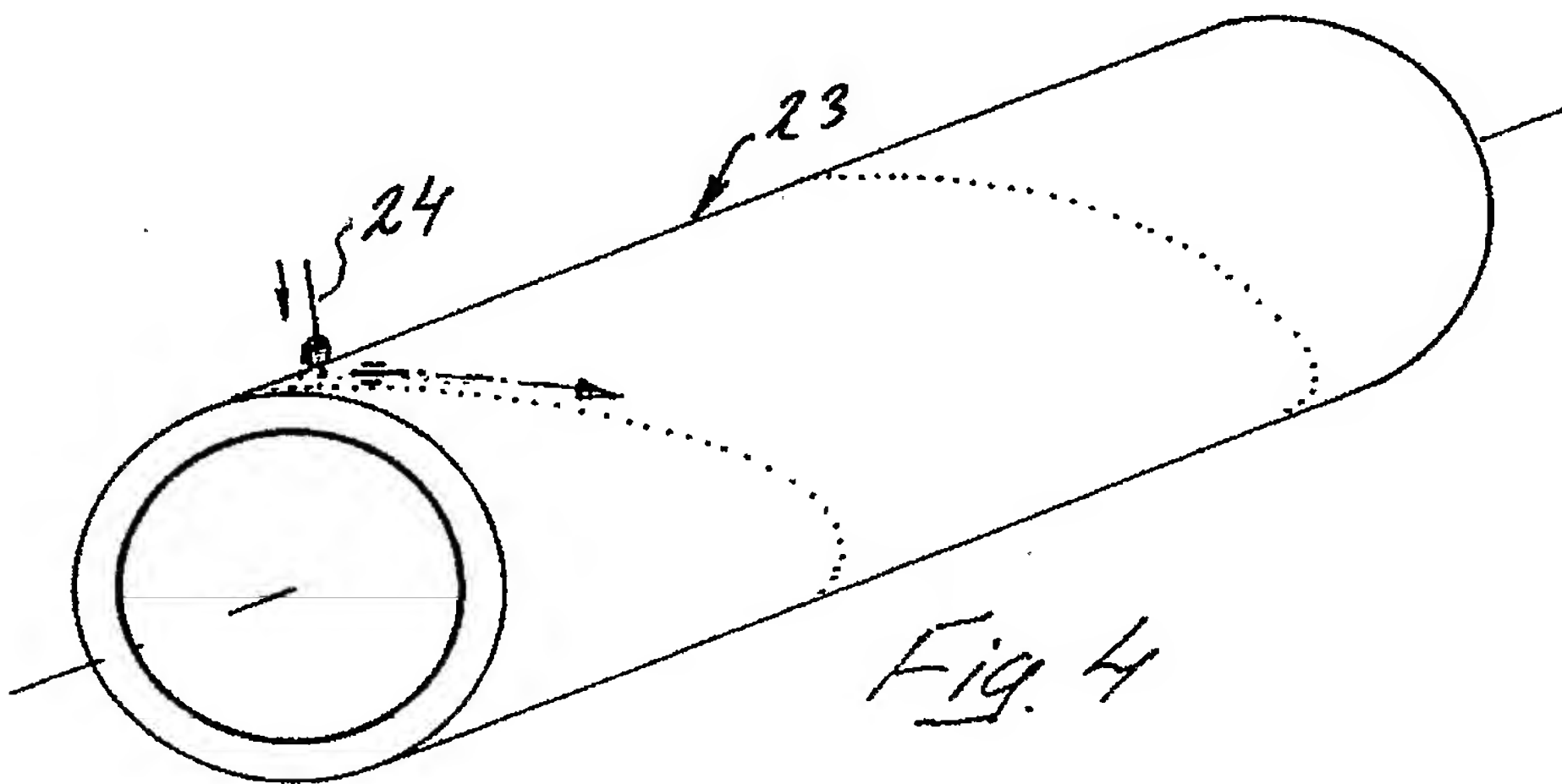


Fig. 4

03030313

